

玄米の火力乾燥試験 (三)

附 粳米の乾燥試験

農學博士 近藤萬太郎

農學士 高橋隆平

寺坂侑視

一、緒言

著者等⁽¹⁾⁽²⁾は金岡式火力乾燥機によりて玄米の乾燥を實驗して、次の如き最終的結果を得たり。

一、乾燥機内の熱風溫を最初攝氏三五度となし、漸次に下げて二五度位になして、米溫を二—二三度に保つを適當なりとす。

二、乾燥機内に玄米を成可く靜止せしめ、時々短時間移動するを可なりとし、三十分乃至一時間毎に一—二分間緩徐に移動せしむるを適當となす。

三、玄米に半量の乾燥粳穀を混合して、火力乾燥機に入れて乾燥すれば、玄米をよく乾燥するのみならず、肌擦を少くする効果あり。尙乾燥後に一夜粳穀混合のまゝ放置すれば、米を更によく乾燥す。

四、以上の要領にて、水分含量約一五%の米を六―七時間乾燥すれば、平均一時間に〇・三%餘の水分含量を低減して六―七時間にて水分含量を二%餘低下すべし。しかも胴割米の成生を殆んど防ぎ得べく、色澤の變化は極めて輕微にして、乾燥の結果は良好なり。されど容積重の増加を見ると同時に、容量の減少は免かれず。

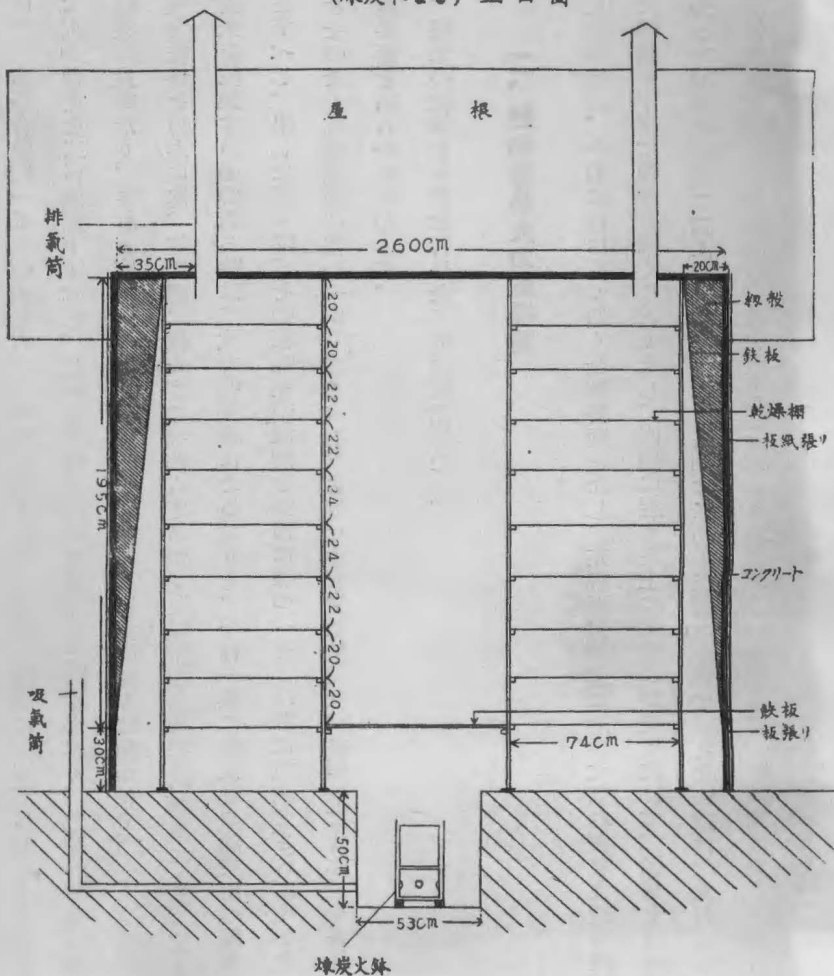
大量に玄米の火力乾燥を行ふには、乾燥機に依らざるべからざるが、その乾燥要領は右の結果によれば十分なりとす。されど各農家が玄米を乾燥する必要ある時は、火力乾燥機によるよりも、今日一般に普及せる煉炭用の簡易火力乾燥室によるを便なりとすべし。果して然らば、その乾燥室の溫度を如何に保つべきかは別に試験せざれば明かならず。火力乾燥機の熱風溫をそのまま乾燥室溫に當つべからざるべし。よりて本研究に於ては、乾燥室による玄米乾燥につきて試験して、その實施要領を明らかにせんとす。

尙比較の爲め、粃米の乾燥をも併せ行ひたる故に附記したり。

二、穀物簡易火力乾燥室

本試験に用ひし乾燥室は、一般に行はるゝ如く全傾斜壁となし、左右兩側に壁に沿ひて重ね棚を九段宛設け、又中央に地下を五〇cmだけ掘り下げて煉炭を燒くことゝなし、四隅に近く屋上に通ずる煙突を設けて、通風を自由になしたるものなり。室の大きさは間口奥行共に二・六m、高さ二・三m、棚は二〇―二四cmを隔てゝ九段に設け、左右にて十八段となし、各段に養蠶用竹簀子を架し、その上に蕁草を敷き、各棚に玄米を厚さ一cm餘にて一斗宛擴げたり。爐の上三〇cmの處に鐵板を張り、熱風が左右に分れて各棚の間に行き渡らしむる様に裝置したり。詳細は第一圖及寫眞の如し。

第一圖 火力乾燥室設計
(煉炭による) 正面圖





乾燥室の内部状況

左右に乾燥棚を設け米を置く。

地下を掘り下げ煉炭を燃焼す。

炭火上に鐵板を張る、但し一枚を除きて内部を示す。

實驗中は乾濕寒暖計の他に自記寒暖計及び自記濕度計を中央に吊るしたり。

三、試験の方法

前述の乾燥室に於て、各棚に玄米を一斗宛擴げ、その重量を豫め測定し置きたり。室の中央に自記寒暖計並に濕度計を吊るし、尙ガラス窓に接近して、別に乾濕球を備へて、室溫を觀測したり。次に玄米の溫度を測る爲めに、一側の棚の下より一段置きに、即ち下方より數へて、一、三、五、七、九段の玄米中に寒暖計を挿入して、晝間、午前九時より午後五時迄毎時間これを調査したり。夜間は觀測せざりし。

各棚の蒸發量を比較する爲めに、徑九cmのシャーレに蒸溜水二〇cc宛入れて、各棚の中央の米の層中に入れ、別に標準(對照)として、屋外百葉箱中に、同じきシャーレを二個置きたり。かくして試験の前後の重量の差によりて蒸發量を出し、その比較數を得たり。

煉炭に點火したる後、室を閉ぢ、一晝夜放置したる後開扉し、棚毎に玄米を取り出し、その重量及び容量を測定し、その内より少量の試料を採りて、ホツフマン水分檢定器によりて水分含量を測り、獨乙製四分一立容積重測定器にて容積重を調査し、且つ色澤、胴割米歩合、發芽歩合等を檢査せり。かくして昭和十二年一、二、三月の間に、玄米及び粳米を用ひて實驗を繰り返すこと十二回なり。

四、玄米乾燥實驗 其一

イ、試料及び方法

當研究所産の雄町を試料とせり。その水分含量は一六%なり。各棚に一斗宛を擴げ、合計一回の乾燥量を一石八斗となせり。室温は最高を攝氏四〇度になし、昭和十二年一月十三日午前九時に始め、十四日午前九時迄乾燥したり。

ロ、結 果

此實驗中に於ける乾燥室の溫度、濕度及び玄米の溫度を見たるに、第一表の關係を認めたり。尙毎時間の溫度は附表一に掲げたり。

かくして乾燥の結果、玄米の性狀は第二表の如きを認めたり。

煉炭二個にて煖めたるが、室温は昇りて、六時間後に攝氏四〇度に達し、以後一、二時間を経て逐次に低下し、二十四時間後には一一・五度になりたり。又濕度はその減少が速かにして、煉炭を入れて四時間を経るや殆んど最低に達し、八時間後には極めて僅宛上昇して、元に近くなりたり。

次に玄米溫度は、八時間後に三六・五度に達したるが、大約之を最高溫と見做し得べく、以後漸次低下し、廿四時間後には一四・五度になりたり。右の如く玄米溫が三六・

第一表 室の溫度、濕度並に玄米の溫度(攝氏)

調 査 事 項	室温	濕度	玄 米 の 溫 度				
			棚 1	棚 3	棚 5	棚 7	棚 9
最 初	6.5°C	78%	6°C	6°C	6°C	6°C	6°C
乾燥中の最高溫 及び最低濕度	40	40	40	35.5	36.5	35.0	34.5
最後(24時間後)	11.5	72	14.5	14.5	14.5	14.5	14.0

備考 一月十三日曇、午前十時の氣溫は5°C、濕度は65%なり。

第二表 乾燥米の性狀

米 の 性 狀	當 初	乾 燥 後	
		棚1(最下)	棚5(中央)
水分含量(%)	16.0	11.8	12.9
胴割米歩合(%)	31.1	37.8	35.5
容積重 1/4l の重量g	212.5	215.7	215.3

五度に迄上昇せしは、以前に行ひし機械乾燥の成績に比較すれば、高きに過ぐるものにして、機械乾燥の時には米温を二二・二三度に保つを適當なりとせり。されど後に述ぶるが如く、機械乾燥に比して室内乾燥は乾燥能率が低く約三分の一に過ぎざる故に、自から温度を高くせざるべからざるなり。

玄米の水分は第二表によれば、水分含量一六%より最低部の棚に於て、一一・八%に迄、中部の棚にては稍多くして一二・九%に迄乾燥したり。

胴割米歩合は第二表によれば、下段に於て六・七%、中段に於て四・四%増加したり。かく胴割米を生じたるは、乾燥時の米温が高き爲めなり。

容積重は乾燥後に増加したり。之は乾燥結果の良好なるを示すなり。

色澤は乾燥後に多少赤く着色したるが如きも、敢て著しきものにあらず。且つ穀粒は靜止せる故に肌擦を生ずることもなく、色澤良好にして、しかも當初よりも光澤を増せるが如し。

容量の變化を見るに、始め一石八斗の玄米が乾燥後に七升七合(四・二八%)を減じたり。又重量の變化を見るに、始め二七五・四kgありし玄米が、乾燥によりて一〇・三八kgを減じたる故に、乾燥減は三・七七%なり。

水分一六%の米が二十四時間後に二七五・四kgより一〇・三八kgの水分を失ひたる故に、乾燥後の米全體の水分含量は次式によりて一二・七%なるを知る。よりて三・二九%を低下せし故に、平均一時間に〇・二四%宛水分含量%を減ぜしなり。よりて機械乾燥に比しその能率は低くして、二分の一に及ばず。

$$\frac{275.4 \times \frac{16}{100} - 10.38}{275.4 - 10.38} \times 100 = 12.7\% \dots \dots \text{乾燥後の全體の水分含量}\%$$

五、玄米乾燥實驗 其二

イ、試料及び方法

第三表 室の溫度、濕度並に玄米の溫度(攝氏)

調査事項	室温	濕度	玄米の溫度				
			棚 1	棚 3	棚 5	棚 7	棚 9
最初	4°C	76%	4°C	4°C	4°C	4°C	4°C
乾燥中の最高溫及び最低濕度	34.5	39	31.5	30.5	30.5	30.0	29.5
最後(24時間後)	12.0	51	12.0	11.5	11.5	11.5	11.0

備考 一月廿六日晴、午前十時の氣溫は7°C、濕度65%。

第四表 乾燥米の性狀

米の性狀	當初	乾燥後			
		棚 1	棚 5	棚 9	平均
水分含量(%)	15.4	13.0	14.3	14.7	14.0
胴割米歩合(%)	30.3	37.5	34.3	32.2	34.7
容積重 1/4 l の重量g	212.9	214.6	213.8	213.1	213.8

試料は前回に同じく、雄町を用ひ、その水分含量は一五・四%なり。又乾燥の方法は前に

同じけれど、室温を約五度低めたり。昭和十二年一月二十六日午前九時より二十七日午前九時迄乾燥したり。

ロ、結 果

乾燥實驗の結果は第三、四表の如し。(附表一)

乾燥七時間後に室温は約最高三四・五度、濕度は最低三九%に達し、又玄米溫は八時間後に大約最高に達したるが如くして三〇・五度を示したり。

前回に比し、室温が低く、従つて米溫も低く、爲めに乾燥能率は小なり。始め二七五kgの玄米が六・五四kgを減ぜし故に、その乾燥減は一・三八%にして、前回に比して小なり。尙乾燥米全體の水分は、計算により一三・三四%なる故に、廿四時間に二・〇六%を低下し、一時間毎に僅かに〇・〇八五%宛を低下せし割合

第五表 室の溫度、濕度並に玄米の溫度(攝氏)

調 査 事 項	室溫	濕度	玄 米 の 溫 度				
			棚 1	棚 3	棚 5	棚 7	棚 9
最 初	5°C	80%	4.5°C	4.5°C	4.5°C	4.5°C	4.5°C
乾燥中の最高溫	33.3	41	29.0	27.5	28.5	28.3	27.5
及び最低濕度							
最後(24時間後)	14.5	52	15.0	15.0	15.0	15.0	14.0

備考 廿八日午前十時の氣溫5°C. 濕度75%

なる故に、乾燥能力は甚だ小なり。

次に容量を見るに、始め一石八斗なりしものが、一石七斗五升二合なりし故に、四升八合を減じ、その乾燥減は二・

六七%なり。

胴割米歩合は下段の棚に多し。溫度低く、乾燥能率は小なりしも、胴割米歩合は割合に多きを認め、平均 四・四%の胴割米歩合が増したり。

容積重は米の乾燥の爲め少しく増加したり。

六、玄米乾燥實驗 其三

イ、試料及び方法

一方の側の棚には前と同じく雄町を用ひたるも、他の側の棚には混合米を用ひたり。調査は多く後者によりたり。乾燥溫度は前回よりも尙少しく低くして、室溫の最高を大約 三三・三度に止めたり。従つて米溫も低し、昭和十二年一月廿八日午前九時に始め廿九日午前九時に終りたり。

ロ、結 果

乾燥室の溫濕度及び米の溫度は第五表の如し。(附表一)

乾燥室の溫度は八時間後に大約最高に達し、三三・三度を示し、その時玄米溫は約

二八度、室の濕度は四一%なり。

玄米の性狀は第六表の如し。

米の性狀	當 初	乾 燥 後			
		棚 1	棚 5	棚 9	平均
水分含量(%)	16.6	14.0	14.4	14.5	14.3
胴割米歩合(%)	39.3	44.7	43.8	44.3	44.3
容積重 1/4 l の重量g	212.3	215.5	215.5	215.0	215.3

日午前九時に終りたり。

始め二七六・二kgの玄米を乾燥したるに二六八・五kgになりて、七・五七kgを減じ

たる故に、その乾燥減重は二・七四%なり。而して計算によれば乾燥の爲め全體の米の水分含量は一四・二四%になりて二・三六%を低下したり。よりて一時間平均にて〇・〇九九%宛低下せし割合なり。故にその乾燥能率は前回よりは稍可なり。

始め容量一石八斗のものが、乾燥後に一石七斗五升になりて、五升を減ぜし故に、二・七八%の乾燥減なり。

胴割米歩合の増加は約五%にして、前二回に似たり。

容積重は乾燥に伴ひて増加せり。

七、玄米乾燥實驗 其四

イ、試料及び方法

研究所産の混合米を試料に供せり。その水分は一六・八%なり。乾燥方法は前回に同じきも、煉炭の燃焼十分ならざりし。昭和十二年一月卅日午前九時に乾燥を始め、卅一

乾燥試験の結果は第七、八表の如し。(附表一)

七時間後に室温は大約最高に達し三三度になり。米温は約二八・五度にて最高に達し、

湿度は四八%にて最低になりたり。乾燥後の米の性状は

第八表の如し。

第八表 乾燥米の性状

調査事項	當初	乾燥後			
		棚 1	棚 5	棚 9	平均
水分含量(%)	16.8	14.5	15.0	15.4	15.0
胴割米歩合(%)	48.4	55.2	50.5	52.4	52.7
容積重 1/4 l の重量g	212.3	215.9	215.4	214.9	215.4

右の實驗に於ては、米の乾燥能率は十分ならず。乾燥前二七四・六八kgの米が乾燥によりて二六八・七〇kgになりて五・九八kgを減じ、其重量減は二・一八%なり。而して計算によれば乾燥米全體の水分含量は一四・九五%なる故に、水分含量一・八五%を低下し、一時間平均〇・〇七七%宛を低下したるなり。故に其乾燥能率は小なり。容量は一石八斗につき六升四合を減ぜし故に、乾燥減は三・五六%なり。

胴割米歩合は四・三%増加したり。容積重も亦増加せり。

大體に於て實驗其三に同じ。

第七表 室の温度、湿度並に玄米の温度(攝氏)

調査事項	室温	湿度	玄米の温度				
			棚 1	棚 3	棚 5	棚 7	棚 9
最初	6.5°C	75%	5°C	5°C	5°C	5°C	5°C
乾燥中の最高温及び最低湿度	33.0	48	29.5	28.0	28.5	28.5	27.5
最後(24時間後)	14.0	50	14.0	14.0	14.0	14.0	12.5

備考 一月卅日午前十時の氣温6°C

イ、試料及方法

八、玄米乾燥實驗 其五

第九表 室の溫度、濕度並に玄米の溫度(攝氏)

調査事項	室溫	濕度	玄米の溫度				
			棚 1	棚 3	棚 5	棚 7	棚 9
最初	6.0°C	72%	5°C	5°C	5°C	5°C	5°C
乾燥中の最高溫 及び最低濕度	34.5	41	33.0	29.5	29.5	29.5	28.5
最後(24時間後)	12.3	52	12.5	12.5	12.5	12.6	11.5

備考 二月三日の氣溫午前十時6.5°C.

研究所産混合米を用ひ、その水分含量は一五・五%なり。方法は前に同じ。昭和十二年三月三日午前九時より四日午前九時迄乾燥したり。

ロ、結 果

乾燥試験を行ひたる時の、溫度並に米の性狀は第九、十表の如し。(附表二)

室溫並に米溫共に七、八時間後に最高に達したり。容量一石八斗中七升三合減につき、その乾燥減は四・〇六%なり。又重量は初め二七五・五八kgなりしものが、乾燥後二六八・三一kgになつて、七・二七kgを減ぜし故に、その減少は二・六四%なり。而して乾燥後の水分含量は、計算によりて一三・二一%なるを知るが故に、一二・二九%を低下し平均一時間につき〇・〇九五%宛を低下したり。

第十表 乾燥米の性狀

調査事項	當初	乾 燥 後					
		棚 1	棚 3	棚 5	棚 7	棚 9	平均
水分含量(%)	15.5	13.5	13.4	13.8	13.7	14.1	13.7
胴割米歩合(%)	36.6	40.2	37.3	34.5(?)	37.9	36.9	38.1※
容積重 1/4lの重量g	214.5	216.5	216.4	215.9	215.9	215.7	216.1

※ 5段を除きて平均。

胴割米歩合は最下段に於て三・六%を増したるが、上部の段に於ては左程増加を見ざりし。平均一・五%の増加に過ぎざりし故に、今迄の乾燥實驗に於ては胴割米歩合の發生は最も少なし。

九、玄米乾燥實驗 其六

イ、試料及び方法

實驗其五に同じ。昭和十二年二月五日午前九時に始め六日午前九時に終りたり。

ロ、結果

右の結果、溫度並に米の性狀は第十一、十二表の如し。

(附表二)

七時間後に室溫は最高に達して、四一・五度、玄米溫は八時間後に大約最高に達したるが如く三五度となり、又濕度は七時間後最低を示して三八%なり。

始め玄米は二七・二八kgなりしものが、乾燥後に二六・〇六kgになりて、九・二二kgを減じたり。よつてその減少は三・三四%なり。又計算によれば乾燥米全體の

第十一表 室の溫度、濕度並に玄米の溫度(攝氏)

調 査 事 項	室溫	濕度	玄 米 の 溫 度				
			棚 1	棚 3	棚 5	棚 7	棚 9
最 初	10°C	69%	7.0°C	7.0°C	7.0°C	7.0°C	7.0°C
乾燥中の最高溫 及び最低濕度	41.5	38	34.5	35.0	34.8	35.0	35.0
最後(24時間後)	17.0	55	17.0	17.2	17.5	17.0	16.0

備考 二月五日午前十時の氣溫8°C

第十二表 乾 燥 米 の 性 狀

調 査 事 項	當 初	乾 燥 後					
		棚 1	棚 3	棚 5	棚 7	棚 9	平均
水 分 含 量(%)	16.0	12.4	13.1	13.2	13.2	13.5	13.1
胴割米歩合(%)	34.8	42.4	37.6	35.9	42.3	41.2	39.9
容積重 1/4 l の重量g	214.7	215.7	216.3	215.3	215.4	215.5	215.6

水分は一三・一%なる故に、水分含量は一・九%を低下せり。而して、一時間平均にて〇・二二%宛を低下したり。よりその乾燥能率は是迄の實驗に比して大なるを知る。

第十三表 室の溫度、濕度並に玄米の溫度(攝氏)

調 査 事 項	室溫	濕度	玄 米 の 溫 度				
			棚 1	棚 3	棚 5	棚 7	棚 9
最 初	6.0°C	71%	5.5°C	5.5°C	5.5°C	5.5°C	5.5°C
乾燥中の最高溫 及び最低濕度	36.0	36	22.5*	22.5*	23.0*	22.0*	21.0*
最後(24時間後)	13.0	50	13.0	13.0	13.5	13.0	12.5

備考 二月九日午前十時の氣溫6°C、濕度42%、玄米溫米の印は翌朝午前九時の測定にして最高にあらず

第十四表 乾 燥 米 の 性 狀

調 査 事 項	當初	乾 燥 後					
		棚 1	棚 3	棚 5	棚 7	棚 9	平均
水分含量(%)	16.0	13.1	13.8	13.8	14.0	14.3	13.8
胴割米歩合(%)	31.9	37.5	33.2	33.4	35.2	35.2	34.9
容積重 1/4l の重量g	213.7	216.8	216.5	216.5	216.3	215.5	216.3

容量一石八斗につき七升九合を減じたるにつき、その乾燥減は四・三九%なり。

胴割米は相當に増加せり。平均 三九・九%なる故に約五%を増加したり。

容積重は少しく増加せり。

一〇、玄米乾燥實驗 其七

イ、試料及方法

前回と同じ試料にて、昭和十二年二月八日午後五時より翌日午後五時迄二十四時間乾燥せり。室溫最高を攝氏三十六度になしたり。

ロ、結 果

溫、濕度及び米の性狀は第十三、四表の如し。(附

表二)

この實驗に於て、室溫は七時間後に最高三六度、濕度は四時間後に最低三六%になりたり。玄米の最高溫度を觀測し能はざりしも、是迄の實驗例に比して、第五段が三一度位なりしならん。

玄米二七六・四六kgが乾燥によりて二六八・九五kgになりて、七・五一kgを減ぜし故に、重量減は二・七二%なり。又計算によれば、乾燥米の水分含量は一三・六五%にして、一二・三五%を低下せる故に、平均一時間につき〇・〇九四%宛を減少したり。

一石八斗につき六升八合を減じたる故にその乾燥減は三・七八%なり。
容積重は少しく上昇し、品質は良好なり。胴割米は約三%増加したり。

一一、玄米乾燥實驗 其八

イ、試料及方法

試料は前回に同じ。二月十七日午前零時に乾燥を始め、翌朝九時より玄米溫度を調査したり。昭和十二年二月十七、八日に實驗せり。

ロ、結果

乾燥溫度並に米の性狀は第十五、十六表の如し。(附表二)

九時間後に室溫三五・五度、玄米溫三〇・五度、濕度三八%を示したり。最高溫度より少しく低く最低濕度より或は高かりしならん。

第十五表 室の温度、濕度並に玄米の温度(攝氏)

調 査 事 項	室温	濕度	玄 米 の 温 度				
			棚 1	棚 3	棚 5	棚 7	棚 9
最 初	5°C	69%	6.5°C	6.5°C	6.5°C	6.5°C	6.5°C
乾燥中の最高温 及び最低濕度	35.5	38	31.0	30.5	30.5	31.5	30.5
最後(24時間後)	14.0	52	14.0	14.0	14.0	14.0	13.0

備考 二月十七日午前十時の氣温5°C

第十六表 乾 燥 米 の 性 状

調 査 事 項	當 初	乾 燥 後			
		棚 1	棚 5	棚 9	平均
水 分 含 量(%)	15.5	12.5	13.1	13.5	13.0
胴割米歩合(%)	33.0	35.0	36.1	33.7	34.9
容積重 1/4 l の重量g	215.0	216.9	217.0	216.0	216.6

のより順次排列して、温度が米の性状に及ぼす影響を特に明にせんとす。

二、玄米の乾燥結果の總括

以上八回の玄米の乾燥試験の結果を總括して示せば、第十七表の如し。而して此表に於ては、温度の高きも

玄米二七六・三五kgが乾燥によつて二六八・四四kgになりて、七・九1kgを減ぜし故に、その減少は二・八六%なり。又米の水分は計算によつて、一三・〇一%なるを知るが故に、その低下は二・四九%にして、一時間平均〇・一〇四%なり。乾燥能力は稍大なり。

容量は一石八斗につき八升五合即ち四・七二%減少せり。胴割米の増加は割合に少し、平均約一・九%の増加に過ぎず。容積重も多少増加せり。米の品質は良好なり。

右八回の實驗に於ては、温度が大體近似せる故に、乾燥の結果に於ても著しき差異なし。只右の實驗の結果によれば、室温の最高が四〇度以上、米温度三五度に達すれば、乾燥能率は可なるも、胴割米を増す恐ある故に、室温最高を三五

第十七表 玄米の乾燥實驗の結果一覽

實驗別	望 溫		濕 度		米 溫		米の水分含量		開割米歩合		容積重 1/4 g		乾燥減量		一時間當量水分含量
	始	終	始	終	始	終	始	終	始	終	始	終	始	終	
一	6.5	40.0	11.5	78	40	72	6.0	36.5	14.5	16.0	12.7	3.3	31.1	35.5	0.141
大	10.0	41.5	17.0	69	38	55	7.0	34.8	17.5	16.0	13.1	2.9	34.8	39.9	0.121
七	6.0	36.0	13.0	71	36	50	5.5	31.0	13.5	16.0	13.7	2.3	31.9	34.9	0.094
八	5.0	35.5	14.0	69	38	52	6.5	30.5	14.0	15.5	13.0	2.5	33.0	34.9	0.104
二	4.0	34.5	12.0	76	39	51	4.0	30.5	11.5	15.4	13.3	2.1	30.3	34.7	0.085
五	6.0	34.5	12.3	72	41	52	5.0	29.5	12.5	15.5	13.2	2.3	36.6	38.1	0.095
三	5.0	33.3	14.5	80	41	52	4.5	28.5	15.0	16.6	14.2	2.4	39.3	44.3	0.089
四	6.5	33.0	14.0	75	48	50	5.0	28.5	14.0	16.8	15.0	1.8	48.4	52.7	0.077

※第5段の米につきての測定數。

度、米溫を三〇度に保てば可なるが如し。前に實驗せし所によれば、機械乾燥に於ては熱風の最初溫度を三五度となし、漸次に下げて二五度位にし、米溫を二一二三度に保つを適當なりとせるに比するに、乾燥室溫の最高は同じきも、その前後が低溫にして、變化が大なるを認むるなり。又米溫も最高溫は機械乾燥に比して高けれど、その前後が低溫にして變化大なり。従つて乾燥能率は機械乾燥に比して劣れり。

乾燥能力は乾燥機に比すれば三分の一以下にして、甚だ小なれども、廿四時間乾燥したる結果は、一日六―七時間乾

乾燥機にて乾かしたるよりも結局に於てはよく乾燥せり。即ち水分一六%の米をして二・四%だけ水分を低下せしめ得るなり。

第十八表 室の温度、湿度並に粳米の温度(攝氏)

調査事項	室温	湿度	粳米の温度				
			棚1	棚3	棚5	棚7	棚9
最初	7.5°C	66.2%	5.6°C	5.6°C	5.6°C	5.6°C	5.6°C
乾燥中の最高温及び最低温度	40.0	34.1	30.0	30.1	31.1	30.5	30.3
最後(24時間後)	13.8	50.4	14.0	14.6	15.4	14.8	14.0

備考 昭和十二年二月十九日午前十時の気温は4.2°C

第十九表 乾燥米の性状

調査事項	當初	乾燥後			
		棚1	棚5	棚9	平均
粳米水分含量%	15.07	13.20	13.30	13.63	13.4
玄米 { 胴割米歩合%	37.8	36.0	41.4	38.6	38.7
容積重1/4 kg	207.3	214.0	214.5	213.0	213.8

胴割米歩合は前表の程度ならば、三%に過ぎずして、乾燥機の結果に同じき故に差支無し。

容積重は常に増加し、容量も亦常に減少せり。重量の減少は言ふ迄もなし。而して容量減は重量減よりも常に大なる故、乾燥減による農家の損失を輕からしめんには、重量取引によるべきものなることは、近藤の以前に指摘したる所なり。

二三、粳米乾燥實驗 其一

イ、試料及び方法

玄米乾燥に比較する爲めに、粳米につきても實驗せり。一段に擴げる粳米量を二斗宛にして、一回に三石六斗を乾燥せり。研究所産の混合粳米にして水分含量は一五%なり。昭和十二年二月十九日午前九時半より翌廿日午前

九時半迄乾燥したり。

ロ、結 果

右乾燥實驗の結果は第十八、九表の如し。(附表三)

八時間後に室温並に米温は最高、湿度は最低に達したり。而して、室温最高四〇度の時、粃米温は三二度に過ぎず。玄米の場合には室温最高四〇度の時、玄米温は三六・五度に達したるに比し、粃米温は低し。これは粃量を二倍にせし故に、米の層が厚くなりて、中に迄、熱が徹底せざる爲なるか判然せず。

乾燥後の粃米水分は一三・七三%なる故に、一・三四%だけ低下したり。故に一時間につき〇・〇五五%宛低下するものにして、その乾燥能率は小なり。

始め三六一・九二kgの粃米を乾燥したるに、三五六・三〇kgとなり、五・六一kgを減じたる故に、その重量減は一・五五%なり。

容量三石六斗に對し、七升七合を減ぜし故に、その乾燥減は一・一三%なり。玄米に比して小なるは、外側の粃殻が割合に收縮せざるによるなり。

胴割米歩合の増加は、平均一%に過ぎざる故に甚だ少し。而して玄米乾燥に比して小なるは、粃殻にて包まれしに因るべし。

容積重は増加甚だ大なり。乾燥前には粃摺に際し肌擦を生じ、爲めに甚だ小なりし故に、乾燥によりて大いに増加せしも、結局に於ての容積重は玄米乾燥の結果と變らざりし。容積重の増加は粒面粒質が害せらるゝことなくして、良好

に乾燥せられしを示すが故に、前の玄米の乾燥も此粗米乾燥も、共に良好に行はれしを示すなり。機械乾燥に於ては肌擦及び胴割を生ぜし爲め、容積重の減少せし場合ありしは、前二回の報告にて明らかなり。

色澤米質は良好にして、肌擦も少し。

一四、粗米乾燥實驗 其二

イ、試料及び方法

試料は研究所産混合粗米にして、水分一四・六%なり。乾燥方法は前回に同じ。昭和十二年二月廿五日午前九時半より二十六日午前九時半迄乾燥したり。

ロ、結 果

右の結果は第二十、二十一表に示すが如し。(附表三) 此實驗に於ては、八時間後に室溫四一度、粗米溫三五に達して、實驗其一に比すれば米溫が高まりたり。その關係は玄米溫の場合に同じ。粗米溫三五度は機械乾燥の時、の適溫に等し。

乾燥粗米の水分含量は、計算によれば一二・七%な

第二十表 室の溫度、濕度並に粗米の溫度(攝氏)

調 査 事 項	室溫	濕度	粗 米 の 溫 度				
			棚 1	棚 3	棚 5	棚 7	棚 9
最 初	9.5°C	73%	6.0°C	6.0°C	6.0°C	6.0°C	6.0°C
乾燥中の最高溫	41.0	43	32.0	36.1	35.1	34.3	35.0
及び最低濕度							
最後(24時間後)	18.0	57.2	17.9	18.9	18.9	18.9	18.3

備考 二月廿五日午前十時の氣溫10°C、

第二十一表 乾 燥 米 の 性 狀

調 査 事 項	當初	乾 燥 後			
		棚 1	棚 5	棚 9	平均
粗米水分含量%	14.6	12.55	13.10	13.40	13.0
玄米 { 胴割米歩合%	35.7	35.8	40.8	35.4	37.3
容積重1/4kg	206.6	215.0	213.9	214.5	214.5

第二十二表 室の溫度、濕度並に粳米の溫度(攝氏)

調 査 事 項	室溫	濕度	粳 米 の 溫 度				
			棚 1	棚 3	棚 5	棚 7	棚 9
最 初	7.5°C	71%	6.2°C	6.2°C	6.2°C	6.2°C	6.2°C
乾燥中の最高溫 及び最低濕度	44.6	41	39.5	37.2	36.2	35.8	37.0
最後(24時間後)	15.0	50	16.0	15.8	16.0	16.2	14.8

備考 二月廿七日午前十時の氣溫8.6°C、濕度82.3%

第二十三表 乾 燥 米 の 性 狀

調 査 事 項	當初	乾 燥 後			
		棚 2	棚 5	棚 8	平均
粳米水分含量%	13.70	11.70	11.90	11.87	11.8
玄米 { 胴割米歩合%	32.1	39.7	36.7	33.9	36.8
容積重1/4 Lg	210.1	215.6	216.6	216.0	216.1

る故に、一・三九%を低下したり。一時間につき平均〇・〇五八%を低減したり。

又初め三五八・六二kgの粳米が乾燥後三五〇・八四kgになりし故に、七・七八kg、即ち二・一七%を減少したり。容量は三石六斗に對し八升を減じたり。故にその乾燥減は二・三二%にして、前回に同じ。

胴割米歩合は平均 一・六%の増加に過ぎずして、良好結果なり。

容積重は大に増加せしこと前回に同じ。

色澤品質は良好なり。

一五、粳米乾燥實驗 其三

イ、試料及び方法

此實驗に於ては粳米の水分一三・七%にして、既に相當に乾燥せられしものなり。乾燥方法は前に同じ。昭和十二年二月廿七日午前九時四十五分に始め、翌日午前九時四十五分に終りたり。

ロ、結 果

右實驗の結果は第二十二、三表の如し。(附表三)

本實驗に於ては、七時間後室温は四四・六度、粳米温は三六度に達して、温度が稍高きに過ぐるが如し。

乾燥粳米の水分は一一・八七%にして、一・八三%、一時間に〇・〇七六%を低下したり。

乾燥前に粳米は三五三・四八kgなりしが、乾燥後に三四六・一五kgになりて、七・三三kg、即ち二・〇七%を減じたり。容量は三石六斗につき八升二合、即ち二・二八%減少せり。

胴割米歩合は平均三六・八%にして四・七%を増加せり。之は乾燥米の水分に對して温度が稍高かりしによるなり。容積重も約六g増加して乾燥の良好を示せり。

色澤、米質は良好なり。

此實驗は、普通の農家が玄米を一四・五%位に乾燥するものを更に一段乾燥して、水分を二・五%にし、貯藏に適當する米に迄乾燥する例と見るべし。機械乾燥の例によれば、粳米の温度は水分一四%の粳米にては三三度に止むるを可なりとするが故に、此實驗に於ても室温を少しく下げ、米温を少しく下げしならば、胴割米を少くせしなるべし。

一六、粳米乾燥實驗 其四

イ、試料及び方法

研究所産混合粳米を用ひて、昭和十二年三月一日午前九時半より翌朝九時半迄乾燥せり。水分含量は一四・二%にして、乾燥方法は前回に同じ。

ロ、結果

實驗の結果は第二十四、五表の如し。(附表三)

第二十四表 室の溫度、濕度並に粃米の溫度(攝氏)

調 査 事 項	室溫	濕度	玄 米 の 溫 度				
			棚 1	棚 3	棚 5	棚 7	棚 9
最 初	7.0°C	83.3%	7.0°C	7.0°C	7.0°C	7.0°C	7.0°C
乾燥中の最高溫	39.5	41.5	38.0	33.0	34.0	34.0	33.0
及び最低濕度							
最後(24時間後)	15.5	56.8	16.2	15.9	15.9	16.5	15.5

備考 三月一日午前十時氣溫7.5°C、濕度71%

第二十五表 乾 燥 米 の 性 狀

調 査 事 項	當 初	乾 燥 後			
		棚 2	棚 5	棚 8	平均
粃 米 水 分 含 量 %	14.2	12.6	12.6	12.4	12.5
玄米 { 胴割米歩合 %	38.7	39.2	38.5	40.8	39.5
容積重 1/4 lg	208.0	216.0	216.8	215.0	215.9

七—八時間後に室溫は最高 三九・五度、粃米溫は三四度に達して、適當の溫度になりたり。水分含量は乾燥後に一二・四三%になりて、一・七七%即ち一時間毎に〇・〇七四%を低下したり。

又三五・二九八kgの粃米が乾燥によりて三四五・八六kgになり七・一二kg即ち二・〇二%を減じたり。

容量は三石六斗につき六升三合、即ち一・七五%を減じたり。

胴割米は平均僅かに〇・八%を増せしに過ぎざる故に、此點よりすれば成績は甚だ可なり。

容積重も亦大に増加して、良く乾燥せられしを示す。色澤、米質は良好なり。

一七、粃米乾燥結果の總括

以上四回の粃米の乾燥結果を一表に纏むれば第二十六表の如し。溫度の高きものより排列して、溫度と乾燥との結果

を見易からしめんとす。

第二十六表 粳米の乾燥試験の結果一覽

實驗別	室 溫			濕 度			穀米溫		穀米の水分含量		調製米歩合		玄米容積重 1/4kg		穀米乾燥減重量		一時間常量水分含量低下				
	始	最高	終	始	最低	終	始	最高	終	始	終	減	始	終	増	始		終	増		
三	7.5	44.6	15.0	71	41	50	6.2	36.2	16.0	13.70	11.87	1.83	32.1	36.8	4.7	210.1	216.1	6.0	2.07	2.28	0.076
二	9.5	41.0	18.0	73	43	57.2	6.0	35.1	18.9	14.6	12.71	1.39	35.7	37.3	1.6	206.6	214.5	7.9	2.17	2.22	0.058
一	7.5	40.0	13.8	66.2	34.1	50.4	5.6	31.1	15.4	15.07	13.73	1.34	37.8	38.7	0.9	207.3	213.8	6.5	1.55	2.13	0.055
四	7.0	39.5	15.5	83.3	41.5	56.8	7.0	34.0	15.9	14.2	12.43	1.77	38.7	39.5	0.8	208.0	215.9	7.9	2.02	1.75	0.074

※圖5につきて観測せし數

右の一覽表によれば、粳米の水分が一五%位なる時は、室溫を最高四〇度になし、粳米溫の最高を三五度迄に止むれば、二十四時間にて約一・五%の水分含量の低下を見るべく、胴割米増加も約一%にして、米質も可良なるを知る。

粳米と玄米とを比較すれば、粳米の時には、室溫並に米溫を玄米の場合より五度高むるを適當となすべく、胴割米も少く、良結果を得るを知るなり。

一八、米の乾燥並に水分蒸散

右の實驗に於て、毎回、乾燥の前後に、各棚毎に米の重量を測りて、重量の減少を見たり。又同時に各棚の中央に徑九cmのシャーレに水二〇ccを入れ置きて、試験終了時に水分量を測りて、廿四時間に蒸散せし水量を見たり。その結

第二十七表 各棚の玄米の水分減少量

試験別 棚番號	其一	其二	其三	其四	其五	其六	其七	其八	合計
乾燥前の 玄米重	kg 15.30	kg 15.28	kg 15.40	kg 15.26	kg 15.31	kg 15.35	kg 15.35	kg 15.35	kg —
1(下)	0.80	0.48	0.45	0.36	0.43	0.50	0.45	0.55	4.02
2	0.60	0.38	0.41	0.31	0.42	0.47	0.41	0.45	3.45
3	0.60	0.43	0.40	0.31	0.41	0.45	0.41	0.43	3.44
右 4	0.55	0.40	0.45	0.31	0.38	0.42	0.42	0.45	3.38
5	0.60	0.38	0.40	0.31	0.41	0.44	0.43	0.46	3.43
側 6	0.60	0.40	0.40	0.36	0.42	0.50	0.41	0.47	3.56
7	0.62	0.40	0.43	0.36	0.42	0.55	0.43	0.45	3.66
8	0.55	0.44	0.40	0.36	0.51	0.55	0.45	0.43	3.69
9(上)	0.51	0.28	0.33	0.36	0.41	0.45	0.37	0.33	2.94
10(下)	0.60	0.50	0.53	0.36	0.61	0.67	0.53	0.43	4.23
11	0.55	0.43	0.48	0.36	0.39	0.59	0.47	0.37	3.64
12	0.55	0.33	0.45	0.31	0.33	0.45	0.45	0.38	3.25
左 13	0.60	0.33	0.45	0.34	0.33	0.52	0.46	0.38	3.41
14	0.60	0.20	0.48	0.34	0.35	0.52	0.46	0.41	3.36
側 15	0.55	0.39	0.49	0.34	0.38	0.52	0.46	0.45	3.58
16	0.50	0.28	0.49	0.36	0.38	0.60	0.44	0.37	3.42
17	0.55	0.30	0.48	0.36	0.38	0.55	0.46	0.35	3.43
18(上)	0.45	0.19	0.38	0.27	0.31	0.47	0.40	0.35	2.82

第二十八表 各棚上シャーレ中の水の蒸散量(玄米乾燥の時)

試験別 棚番號	其一	其二	其三	其四	其五	其六	其七	其八	合計
舊の水 の分量	cc 20	cc 20	cc 20	cc 20	cc 20	cc 20	cc 20	cc 20	—
10(下)	8.83	7.55	8.77	6.38	7.01	11.30	11.99	8.29	70.12
11	7.42	5.80	6.77	4.95	7.14	9.24	10.45	8.31	60.08
12	7.08	5.66	6.36	4.10	5.70	7.45	8.10	6.20	50.65
13	7.01	5.15	6.37	4.14	5.43	7.89	8.24	6.67	50.90
14	7.18	3.91	6.48	4.94	5.23	8.36	9.19	7.82	53.11
15	8.24	5.65	6.63	5.40	6.87	9.31	10.17	8.52	60.79
16	7.79	4.59	7.83	7.04	5.76	11.30	11.67	10.21	66.19
17	7.33	4.55	7.89	7.33	5.75	10.54	10.70	9.78	63.87
18(上)	8.39	5.46	9.99	5.86	5.54	10.65	10.86	8.29	65.04
對 照	3.34	3.24	2.16	3.55	5.43	4.53	4.69	4.95	31.89

備考 對照は百葉箱中

第二十九表 各棚の粳米の水分減少量

實驗別 棚番號	其一	其二	其三	其四	合計
	kg 20.10	kg 19.92	kg 19.64	kg 19.61	kg —
乾燥前の重					
1(下)	0.30	0.43	0.55	0.55	1.83
2	0.30	0.45	0.40	0.42	1.57
3	0.34	0.35	0.40	0.37	1.46
右 4	0.25	0.42	0.45	0.40	1.52
5	0.24	0.40	0.47	0.45	1.56
側 6	0.25	0.41	0.45	0.45	1.56
7	0.30	0.40	0.40	0.51	1.61
8	0.32	0.36	0.37	0.55	1.60
9(上)	0.30	0.34	0.37	0.43	1.44
10(下)	0.46	0.55	0.44	0.37	1.84
11	0.37	0.42	0.43	0.35	1.57
12	0.36	0.45	0.35	0.32	1.48
左 13	0.35	0.48	0.35	0.31	1.49
14	0.26	0.43	0.38	0.40	1.47
側 15	0.30	0.50	0.35	0.32	1.47
16	0.29	0.47	0.40	0.35	1.51
17	0.35	0.53	0.40	0.27	1.55
18(上)	0.27	0.39	0.37	0.30	1.33

次にシャーレに入れたる水分の蒸散の状態を見れば、最下の棚に於て甚大にして、次は最上の棚なり。兩者の中間にあるものは、上下の位置によりて一定の傾向なし。

米の乾燥とシャーレの水分蒸散とは並行すべきものゝ如くなるに、最上部の棚の米は乾燥悪しきに拘らず、シャーレの水分蒸散は反つて大なるが如き矛盾を示せり。これは最上棚のシャーレは排氣孔に近き故に、排氣と共に蒸散が速かなれど、玄米並に粳米の中に含まるゝ水分は、單に空氣の動きのみによつて發散せらるゝものにあらずして、尙溫度に

果は第二十七表—三十表の如し。
此乾燥室に於て、棚の上下の位置により、米の乾燥状態に差異ありや否やを見るに、第二十七表及び第二十九表によれば、最下棚が最も乾燥し易く、最上棚が最も乾燥し難く、其中間にある棚は上下の位置によりて一定の傾向を示さず。何れも大體相同じ状態にあるが如し。此點より云へば、中間の棚に於ては熱風の通過が大體一樣に行はれたるが如し。

第三十表 各棚上シャーレ中の水の
蒸散量(粳米乾燥の時)

實驗別 棚番號	其一	其二	其三	其四	合計
舊の水分	cc 20	cc 20	cc 20	cc 20	cc —
10(下)	9.15	10.35	9.81	7.32	36.63
11	7.98	9.42	8.48	6.92	32.82
12	6.68	7.93	7.83	6.45	28.89
13	6.73	7.19	8.00	6.85	28.67
14	7.33	7.24	8.61	7.00	30.18
15	7.65	7.81	8.93	7.12	31.51
16	7.48	7.09	8.98	7.10	30.35
17	7.00	7.46	9.93	7.38	31.77
18(上)	8.47	7.96	9.72	8.53	34.68
對 照	5.67	2.37	1.94	2.29	9.98

備考 對照は百葉箱中

支配せらるゝこと寧ろ大なり。然るに後に第三十三表にて示すが如く、最上部の棚は溫度低きが故に、含有水分の發散が少くして爲めに乾燥が不良なりしなり。

一九、考 察

一、室の溫度と米の溫度

乾燥實驗は毎回二十四時間繼續せるが、夜間毎時間米溫を點檢すること能はざりし故に、勢ひ晝間のみ米溫を計り、室溫は自記寒暖計によつて晝夜觀測せり。

而して玄米乾燥に於ては、實驗其一より其六迄は朝九時より一時間毎に米溫を觀測して夕刻五時に終り、翌

朝九時に最後を測りたり。而して右六回の觀測に於ては、溫度の上昇の狀況を知るなり。

實驗其七に於ては、午後五時に乾燥を始め、其八にては夜間零時に始めて、夜間放置し、何れも翌朝九時より米溫を檢せし故に、此二回の米溫は何れも溫度の降下しつゝある時の觀測なり。

實驗一—六の一時間毎の室溫と、その時の第五段の棚の米溫とを、各平均にて表はせば、第三十一表の如し。(附表

一、(一)

第三十一表 昇温時の室温と米温、午前九時
三〇—四五分に乾燥開始

観測時刻	午前 9時	10時	11時	12時	午後 1時	2時	3時	4時	5時	翌朝 9時半
室温(攝)	6.3	10.9	17.0	22.9	29.3	32.9	34.9	36.1	35.9	13.6
米温(攝)	5.3	7.1	11.4	16.8	22.6	26.4	29.1	30.8	31.3	14.2

第三十二表 降温時の室温と米温

実験別	観測時刻	午前 9時	10時	11時	12時	午後 1時	2時	3時	4時	5時	終了 時
実験其七	室温 °C	22.0	21.0	19.5	17.0	15.5	15.0	14.5	13.0	13.0	13.0
	米温 (第5段の棚)	23.0	22.0	20.0	18.8	17.0	16.5	15.5	13.5	13.5	13.5
実験其八	室温 °C	35.5	33.4	31.8	30.5	29.5	29.0	28.5	26.7	24.0	14.0
	米温 (第5段の棚)	30.5	29.5	29.0	28.0	26.8	26.3	25.8	25.2	24.5	14.0

玄米の火力乾燥試験 (三)

室温の上昇は急なるも、米温の上昇は之に伴はずして遅れ、八時間後に於て四・六度低し。本試験の平均に於て、室温は七時間後、米温は八時間後に大約最高に達したり。而して低下

する時は米温の降下は室温よりも遅るゝ故に、二十四時間後に乾燥を終りし時には、米温が室温よりも〇・六度高かりし。これ米は放熱緩徐なるが爲なり。尙実験七、八に於て、その關係を見れば第三十二表の如し。

実験其八は乾燥開始九時間後より十七時間迄の温度観測にして、温度が最高より降下し始めたる時なる故に、米温は室温よりも低けれども、漸次その差は減少して、十七時間後には、米温が反つて室温よりも高くなりたり。次に実験其七は乾燥着手十五時間後より最後迄観測したる結果にして、大體其八の續きと見らるべきものなり。これによれば米温が室温よりも常に高し。

前に述べし乾燥開始より八時間迄、九時間より十七時間迄、十六時間より廿四時間迄の温度は相連續せるものと見做すことを得べく、三者を合せ考ふるときは、始め八時間は昇温時間に

第三十三表 棚の位置と米の溫度

溫 度 別	棚 1	棚 3	棚 5	棚 7	棚 9
實驗1—6, 午後5時の溫度平均(攝)	32.8	31.0	31.3	31.0	30.4
實驗8, 午前9時より午後1時の平均(攝)	29.6	28.6	28.8	29.3	28.5
實驗7, 午前9時より午後1時の平均(攝)	19.1	19.7	20.2	19.2	17.8

して、米溫が室温よりも低溫なるは云ふ迄もなく、その後漸次低溫となりて、室温と米溫との差は漸次減少するも、未だ米溫が室温よりも低くして、十六、七時間後に兩者合致し、その後には米溫が反つて室温よりも高きなり。その状態は第二圖の如し。

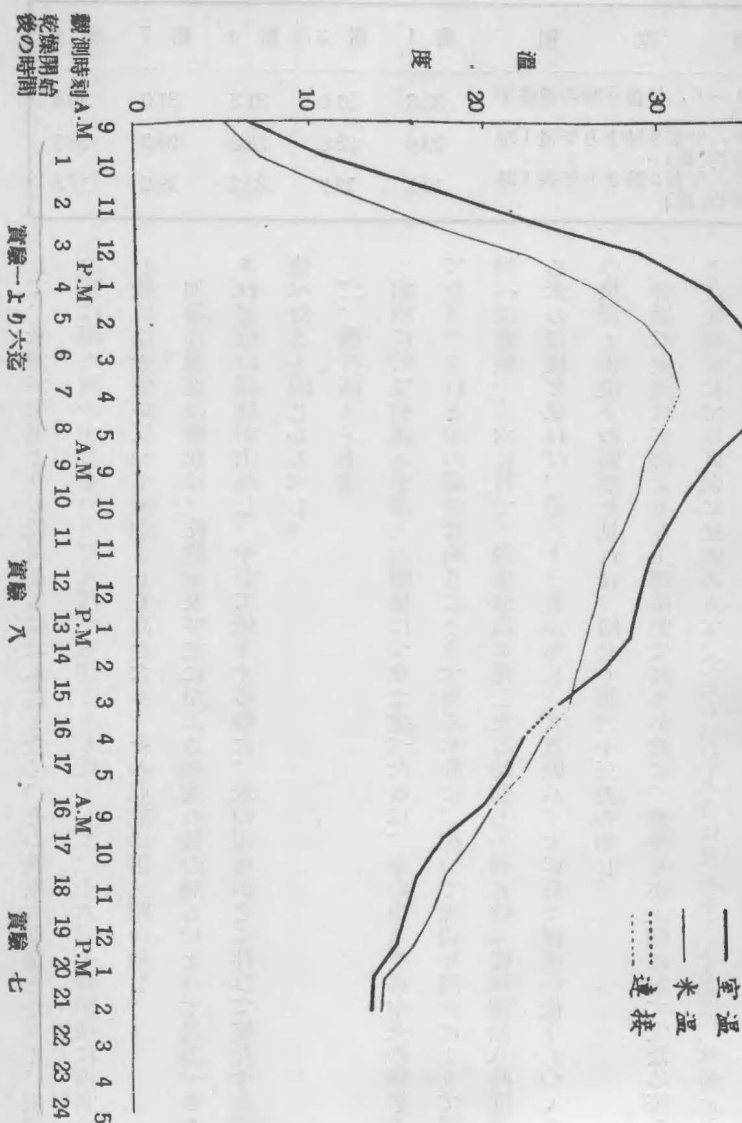
勿論右溫度の變化は、乾燥室及び之に用ふる煉炭の數の異なるによりて異なるべきものなり。されど室の溫度が上昇し、やがて低下する時に、米の溫度が之に伴ひて變化する狀況は右に述べたると同じかるべし。

二、棚の高さと米溫

前項に於て室温と米溫との關係につきて述べたるは、室の中央並に中央の棚第五段につきとなり。されど室の溫度は高さによりて異なるが故に、従つて米溫も高さによりて異なるべし。例へば實驗一—六に於て、溫度最高に達したる時即ち午後五時（乾燥開始八時間後）に於ける米の溫度を見れば、第三十三表の如し。又實驗八、七に於て溫度が低下しつゝある時の棚の位置と米溫との關係を見れば、同じく第三十三表の如し。

普通に室温は下部よりも上部に於て高きが故に、米溫も亦上部に於て大なる筈なり。されど此乾燥室にては底部に熱源ありて、之より熱が上方に及ぶものなる故に、熱源に近き所に於て米の溫度が高く、上部に至るに従ひて低きなり。而して上下の位置による米溫の差異は一二度に過ぎざれど、之が乾燥に及ぼす影響は大なるものなり。されど溫度が降る時は、最

第二圖 乾燥室の温度と玄米の温度



下の棚は最早や最高温にあらずして、反つて中部の棚に於て温度高し。最上部は外氣と接觸するが故に温度は常に低し。

三、米の乾燥と棚との關係

此實驗に用ひし乾燥室にては、最下の棚は熱源に近き爲めに、米の乾燥が最も良好なるに反し、最上の棚は熱源に最も遠く且つ排氣孔に接近せる爲め温度低き故に、米の乾燥最も劣れり。その他の中間棚にては、熱氣通過の状態同じかりし爲めか、乾燥の状態も大體に於て同じ。最下部の棚が他よりも乾燥進みて爲めに胴割米を多く生じ易く、最上部の棚は低温にして乾燥が不良なる故に、此二段を用ひざるを可とすべし。されど二段を用ひざるは利用率を低下するが故に、此等二段を用ふると同時に、最下棚の下部に別に棚、最上棚の上部に尙別棚を作り、是等を乾燥棚に用ひずして、單に溫熱調節用に供せしむれば、右の缺點を除きて、上下全部の棚に於て、稍均一に乾燥せしめ得べし。

四、米 質

玄米を前記の温度範圍にて乾燥したる結果を見るに、米質には敢て悪影響と認むべきものなし。水分約一六%の玄米を室温最高三五度、米温最高三〇度に止めて、通氣をよくして、廿四時間乾燥すれば水分約一二四%を低減せしめ、胴割米歩合増加を三%位に止め得べく、容積重は常に若干増加するなり。又色澤は良好なるが、多少着色す。勿論之が爲めに重量に於て一二七%、容量に於て三―四%の乾燥減を來すは止むを得ざる所なり。故に玄米の乾燥は唯貯藏米につきてのみ行ふ可きものにして、然らざる限り經濟的に不利なり。

粳米乾燥を玄米乾燥に比較すれば、粳穀にて包まるゝ爲めに温度を玄米の場合より高むるも差支なく、約五度高めて室温四〇度、米温を三五度迄に上昇して、水分約一五%の粳米を廿四時間乾燥すれば、水分を約一・五%低下せしめ得べ

し。而して胴割米は1%の増加に過ぎずして色澤、米質可なり。色澤、米質上よりするも粳米乾燥が玄米よりも良好なり。乾燥によりて發芽力を失ふや否やを試験したり。玄米乾燥の場合は第一回と第四回に於て、又粳米にては第二回と第三回とに於て、乾燥前の發芽力を乾燥後の發芽力に比較したるに、乾燥によりて發芽力を失ふこと無きを見たり。その狀況は第三十四表の如し。

第三十四表 乾燥と發芽力

乾 燥	玄米乾燥實驗		粳米乾燥實驗	
	其一	其四	其二	其三
乾燥前	78.3%	92.5%	96.0%	96.8%
乾燥後	79.3	93.5	94.5	98.0

右の如く發芽力を失はざるは、米溫の最高が三六度に過ぎざるのみならず、その最高溫の期間は短きが故に、當然の結果なり。

五、機械乾燥と室内乾燥との比較

機械乾燥と室内乾燥とを比較すれば、各利害得失あり。即ち機械乾燥にては熱風溫度を自由に調節し、恒溫に保ち、熱風を吹き出して通風盛んなる故に、その乾燥能率は大なり。よりて多量の米を一時に乾燥せんとせば、機械乾燥によるを可なりとす。されど、之が建設に多くの費用を要し、その運轉に動力を要し、熱を失ふこと大なる爲めに燃料を多く要し、又絶えず之が管理者を要す。かく經濟的に不利なるを免かれず。又玄米にては米が廻轉する毎に肌擦を生じ、色澤を損する恐あり。故に米質を損せざらんとせば勢ひ、低溫にして、且つ成る可く廻轉せざる如くすべし。その運轉使用の要領は既に報告したるが如し。

乾燥室利用にては、室溫を一定に保つこと能はず。勢ひ最高溫度以下にある時間が相當に長き故に乾燥は徐々なり。且つ大なる室を作ること、又數多の室を設くることも出來ざる故に、勢ひ多量の米を一時に乾燥すること不能なり。

かく能率の點が機械乾燥に劣れり。されど人夫は一石八斗の玄米を乾燥するに、米を入れ或は出す時に約二人を一時間宛要するのみにて、他の時間は室を閉ぢたる儘放置するが故に、人力經濟に於て大に優れり。煉炭二・三個にて足るが故に、燃料代は二五―三八錢にて足るべく、假りに一石八斗の玄米を乾燥して、二―三%だけ水分含量を低下せしめんとし、米の取扱ひ人夫二人にて各一時間とし、煉炭二個を用ひたりとせば、左記計算の如く玄米一石の乾燥費は二十三錢にて足れり。且つ棚を擴大し、自家勞力を餘剩勞力利用と見做すときは、更に石當り乾燥費は減少すべし。

乾燥に要する費用

玄米一石八斗を水分含量低下二―三%

米を運び棚に擴ぐる人夫 四〇分間宛
乾燥後米を取り出す人夫 一八分間宛
男二人……………二〇錢

煉炭二個……………二五錢

玄米一石當り乾燥費……………二二・五錢也

乾燥室は乾燥機に比し通風強からず、徐々に屋上の排氣孔より濕熱氣を出すに過ぎざる故に、熱の利用が極めて大なり。米は棚上に靜止して、廻轉せざる故に、肌擦を生ずること無く、色澤を損すること少なし。これ機械乾燥に比して大に勝れる點なり。又乾燥室は米の乾燥時以外は收納室として、或は小麥其他の農産物の乾燥にも利用し、或は燻蒸室にも用ひ得ること、多くの建設費を要せざること等も乾燥室の優點と認むべし。又粃米は、玄米よりも乾燥に適すべし。要するに乾燥機は大量を乾燥するに用ふべし。されど米質を損する恐あり、且經費を要する缺點あり。乾燥室は大量を一時に乾燥すること能はず、能率小なれども、米質を損すること少なく、且つ經費少き故に農家に適すと云ふべし。

只茲に附言すべきは、第十七表にて示したるが如く、乾燥減が容量につき約三—四%なる故に、假に三・五%なりとすれば一石につき三升五合を減す。よりて米價石三十圓なるときは一圓五錢を損す。前記乾燥費石二十三錢を加ふれば一石につき一圓二十八錢を要するが故に、乾燥米は少くも一圓五十錢高價に賣却せざるべからず。これ實際につきて考慮すべき點なりとす。

110. 摘 要

一、昭和十二年一、二、三月の間に、簡易火力乾燥室(煉炭使用)に於て、玄米につきて八回、粳米につきて四回乾燥試験を行ひて、乾燥室溫並に米溫が米の性狀に及ぼす影響を研究して、以て最適の室溫並に米溫を決定したり。

二、簡易乾燥室を用ひて、水分一六%の玄米を乾かす時には、室溫を最高攝氏三五度、米溫を三〇度に保ちて、二十四時間乾燥せば、水分含量を約二・四%低下せしめ得べし。而して、胴割米増加は平均三%に過ぎず、容積重は増加し、米質は良くして、乾燥の結果は良好なり。されど乾燥減を伴ふことは止むを得ざるなり。

三、水分一五%の粳米を乾かす時には、室溫を最高攝氏四〇度になし、粳米溫の最高を三五度迄に止むれば、二十四時間にて、水分含量を約一・五%低下せしめ得べく、胴割米増加も約一%にして、米質も良好なり。

四、室溫並に米溫の變化を見るに、乾燥を始むるや、室溫と共に米溫は上昇して、最高溫に達する時刻は室の構造及び燃料によりて異なるが、本試験にては室溫は七時間後、米溫は八時間後なり。而して米溫は室溫よりも低し。されど、溫度が降下する時は、米溫は室溫よりも降ること緩徐なる爲め相接近し、十六時間或は十七時間後には兩者相一致し、

以後は米溫が室溫よりも高し。

五、此乾燥室にては下部に熱源、天井に排氣孔ある爲め、昇溫時には、比較的に最下の棚の溫度が最も高く、最上の棚に於て溫度最も低し。されど溫度が降下せし時には、最下の棚は最高溫にあらずして、反つて中部の棚に於て溫度高し。最上棚は依然低溫なり。よりて、かくの如き室にては最上棚の上、並に最下棚の下に各不用棚を設くる等により、溫度調節を圖るを適當なりとす。

六、乾燥室を乾燥機に比較するに、乾燥能率は小にして、多量の米を急に乾燥するに適せざれど、建設費少く、收納室、燻蒸室等を利用し得べく、熱の損失少く、勞力を要することも亦少く、爲めに廉價にて米を乾燥し得るの優點ありて、農家に適せり。且つ米を廻轉するの要なく、且つ徐々に乾燥するが故に肌擦を生ぜずして、米質を損すること少し。

文 獻

一、近藤萬太郎
一色重夫
寺坂侑視

玄米の火力乾燥試験(一) 農學研究第二十五卷三六四—三八三 昭和十年十一月

二、近藤萬太郎
高橋隆平
寺坂侑視

玄米の火力乾燥試験(二) 農學研究第二十七卷一九五—二二三 昭和十二年三月

附表一 乾燥室に於ける玄米の溫度

實驗別	觀測時刻	室溫	關係 濕度	玄 米 溫					備 考
				棚 1	棚 3	棚 5	棚 7	棚 9	
其 一	午前 9時	6.5	78	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	一月十三 日午前九 時に乾燥 着手
	10 "	13.5	59	7.5	7.5	9.0	8.0	8.5	
	11 "	21.0	47	15.0	15.0	16.0	15.0	13.5	
	12 "	26.0	46	21.0	18.5	21.0	20.0	18.5	
	午後 1 "	35.5	40	30.0	25.5	29.0	27.5	26.3	
	2 "	39.6	40	35.0	30.5	33.0	33.0	31.5	
	3 "	40.0	40	37.0	33.5	35.0	33.5	33.0	
	4 "	40.0	40	40.0	35.0	36.0	35.5	35.0	
	5 "	40.0	41	40.0	35.5	36.5	35.0	34.5	
	翌朝 9時半	11.5	72	14.5	14.5	14.5	14.5	14.0	
其 二	午前 9時	4.0	76	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	一月廿六 日午前九 時に乾燥 着手
	10 "	9.5	69	6.5	6.5	6.3	6.0	6.2	
	11 "	12.5	63	10.0	8.5	7.5	8.5	9.0	
	12 "	19.5	54	16.5	13.5	13.5	13.5	15.0	
	午後 1 "	26.0	47	22.5	20.0	19.5	19.5	21.0	
	2 "	32.0	43	27.0	25.0	26.0	26.0	26.0	
	3 "	33.5	41	29.0	27.5	28.0	27.0	27.0	
	4 "	34.5	39	31.5	29.5	29.5	30.0	29.0	
	5 "	34.0	40	30.5	30.5	30.5	30.0	29.5	
	翌朝 9 "	12.0	51	12.0	11.5	11.5	11.5	11.0	
其 三	午前 9時	5.0	80	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	一月廿八 日午前九 時に乾燥 着手
	10 "	9.0	73	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	
	11 "	13.0	73	10.0	7.5	9.0	9.5	8.5	
	12 "	18.5	66	13.5	12.5	13.5	13.5	12.5	
	午後 1 "	25.3	51	18.8	17.0	19.0	19.5	18.0	
	2 "	29.0	45	22.0	20.0	22.3	23.0	21.0	
	3 "	32.0	42	26.0	25.0	26.5	26.5	25.5	
	4 "	33.0	41	27.2	26.0	27.5	27.5	27.0	
	5 "	33.3	41	29.0	27.5	28.5	28.3	27.5	
	翌朝 9 "	14.5	52	15.0	15.0	15.0	15.0	14.0	
其 四	午前 9時	6.5	75	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	一月卅日 午前九時 に乾燥着 手
	10 "	11.0	75	6.0	6.5	6.5	6.5	6.5	
	11 "	16.5	67	11.6	11.8	11.0	12.0	10.0	
	12 "	18.0	62	13.5	14.0	14.0	13.0	12.0	
	午後 1 "	21.0	61	17.0	17.0	17.0	17.0	15.0	
	2 "	26.0	55	22.0	22.0	21.0	20.5	18.3	
	3 "	29.5	51	25.0	23.8	25.0	24.0	23.3	
	4 "	33.0	49	29.5	28.0	28.5	28.5	27.5	
	5 "	33.0	48	29.5	27.8	28.0	28.0	27.2	
	翌朝 9 "	14.0	50.0	14.0	14.0	14.0	14.0	12.5	

附表二 乾燥室に於ける玄米の溫度

實驗別	觀測時刻	室溫	關係 濕度	玄 米 溫					備 考
				棚 1	棚 3	棚 5	棚 7	棚 9	
其 五	午前 9時	6.0	72	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	二月三日 午前九時 に乾燥着 手
	10 "	10.0	71	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	
	11 "	16.0	67	10.8	10.0	11.0	10.0	10.0	
	12 "	24.5	57	18.0	16.5	17.3	17.0	17.0	
	午後 1 "	29.5	50	24.0	21.5	21.8	22.0	20.6	
	2 "	31.0	45	28.0	25.0	24.5	25.0	23.5	
	3 "	33.5	44	29.0	27.5	27.5	27.0	26.5	
	4 "	34.5	42	30.5	29.0	29.0	29.0	28.5	
	5 "	34.2	41	33.0	29.5	29.5	29.5	28.5	
	翌朝 9 "	12.3	52	12.5	12.5	12.5	12.6	11.5	
其 六	午前 9時	10.0	69	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	二月五日 午前九時 に乾燥着 手
	10 "	12.5	68	7.8	7.0	7.0	8.0	7.5	
	11 "	22.7	65	13.0	14.8	15.3	13.5	14.5	
	12 "	30.5	50	19.5	23.0	21.5	20.0	20.5	
	午後 1 "	38.6	43	26.0	28.5	29.0	28.0	29.5	
	2 "	40.0	40	29.0	31.0	31.5	32.0	32.9	
	3 "	41.0	41	31.8	33.0	32.6	32.8	32.9	
	4 "	41.5	38	33.7	34.0	34.0	33.0	35.0	
	5 "	40.7	40	34.5	35.0	34.8	35.0	35.0	
	翌朝 9 "	17.0	55	17.0	17.2	17.5	17.0	16.0	
其 七	午前 9時	22.0	40	22.5	22.5	23.0	22.0	21.0	二月八日 午後五時 に乾燥着 手
	10 "	21.0	40	21.0	21.5	22.0	21.0	19.0	
	11 "	19.5	38	19.4	20.0	20.0	19.5	17.8	
	12 "	17.0	38	17.0	18.2	18.8	17.0	16.3	
	午後 1 "	15.5	40	15.5	16.5	17.0	16.5	15.0	
	2 "	15.0	42	15.0	16.0	16.5	16.0	14.5	
	3 "	14.5	44	14.5	14.5	15.5	14.5	13.8	
	4 "	13.0	45	13.0	13.0	13.5	13.0	12.5	
其 八	午前 9時	35.5	40	31.0	30.5	30.5	31.5	30.5	二月十七 日午前零 時に乾燥 着手
	10 "	33.4	40	30.0	29.5	29.5	30.0	29.5	
	11 "	31.8	41	30.0	28.5	29.0	29.5	28.0	
	12 "	30.5	42	29.1	27.6	28.0	28.5	27.8	
	午後 1 "	29.5	42	28.0	26.7	26.8	26.8	26.5	
	2 "	29.0	44	28.0	26.0	26.3	26.3	26.0	
	3 "	28.5	45	26.8	25.5	25.8	26.3	25.5	
	4 "	26.7	46	26.0	24.5	25.2	25.5	24.5	
	5 "	24.0	48	25.0	23.5	24.5	24.5	23.0	

附表三 乾燥室に於ける粃米の溫度

實驗別	觀測時刻	室温	關係 濕度	玄 米 溫					備 考
				棚 1	棚 3	棚 5	棚 7	棚 9	
其 一	午前 9時	7.5	66.2	5.6	5.6	5.6	5.6	5.5	二月十九 日午前九 時半乾燥 着手
	10 "	13.0	63.2	6.8	6.1	6.6	6.4	5.8	
	11 "	21.6	54.6	11.0	10.5	10.5	11.1	10.5	
	12 "	27.3	49	15.0	16.5	17.2	17.1	15.1	
	午後 1 "	31.5	46	20.3	22.0	21.9	22.0	20.5	
	2 "	35.0	43	23.1	26.2	26.1	26.2	24.4	
	3 "	36.3	43	26.4	27.6	27.6	27.6	26.0	
	4 "	37.3	42	29.2	30.0	29.9	29.7	27.3	
	5 "	40.0	34.1	30.0	30.1	31.1	30.5	30.3	
	翌朝9時半	13.8	50.4	14.0	14.6	15.4	14.8	14.0	
其 二	午前 9時	9.4	73	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	二月廿五 日午前九 時半乾燥 着手
	10 "	15.0	73	10.5	11.2	10.3	10.2	9.8	
	11 "	22.0	68	13.5	15.0	14.8	13.6	12.6	
	12 "	29.0	56	17.0	19.9	19.5	18.8	17.5	
	午後 1 "	34.5	49	22.0	25.4	23.5	23.3	22.5	
	2 "	40.6	43	29.6	32.5	32.2	31.6	30.7	
	3 "	41.2	43	32.0	35.6	34.2	33.5	32.5	
	4 "	41.0	43	32.0	36.1	35.1	34.3	35.0	
	翌朝9時半	18.0	57.2	17.9	18.9	18.9	18.9	18.3	
其 三	午前 9時	7.5	71	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	二月廿七 日午前九 時四十五 分乾燥着 手
	10 "	11.5	70	11.5	11.4	11.4	11.8	11.6	
	11 "	20.2	70	15.5	14.1	13.3	13.8	14.2	
	12 "	29.5	56	22.0	19.8	19.4	19.2	19.6	
	午後 1 "	34.6	46	27.3	24.2	25.1	25.0	25.0	
	2 "	38.1	41	31.7	29.9	29.1	29.5	29.2	
	3 "	40.2	38	35.7	33.5	32.5	32.3	32.0	
	4 "	44.6	41	37.5	35.8	34.8	34.1	34.9	
	5 "	44.0	41	39.5	37.2	36.2	35.8	37.0	
	翌朝 9時 45分	15.0	50	16.0	15.8	16.0	16.2	14.8	
其 四	午前 9時	7.0	83.3	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	三月一日 午前九時 半乾燥着 手
	10 "	13.7	74	9.5	9.0	8.5	9.1	8.1	
	11 "	21.5	63	16.1	13.2	12.0	13.2	11.1	
	12 "	30.5	48	24.5	19.0	18.8	19.4	17.5	
	午後 1 "	36.1	45	31.7	24.5	26.0	25.7	23.9	
	2 "	38.5	42	36.0	29.0	30.4	30.5	28.5	
	3 "	39.5	41.5	36.4	30.0	32.0	32.2	30.0	
	4 "	39.5	43	38.0	32.5	34.0	33.8	32.5	
	5 "	38.7	43	37.5	33.0	34.0	34.0	33.0	
	翌朝9時半	15.5	56.8	16.2	15.9	15.9	16.5	15.5	